

Rebasando Nuevas Fronteras, la Realidad Virtual Dentro de la Educación. Cartografía Conceptual

Crossing New Frontiers, Virtual Reality in Education. Conceptual Cartography

Josué Oziel Mondragon Fernández
Universidad Autónoma de Querétaro (México)
jmondragon17@alumnos.uaq.mx
Alejandro Macias Fonseca
Universidad Autónoma Querétaro (México)
amacias15@alumnos.uaq.mx

RESUMEN

La Realidad Virtual (RV) está en un punto en el cual puede llegar a revolucionar la educación, ofreciendo a los estudiantes una experiencia de aprendizaje inmersiva que trasciende los enfoques convencionales. Este artículo explorará en profundidad cómo la RV está transformando las aulas y cómo podría cambiar el futuro de la educación. Mientras la RV permite a los estudiantes adentrarse en entornos tridimensionales que simulan situaciones del mundo real o conceptos abstractos, esto mismo ofrece ventajas notables para mejorar la retención y comprensión del conocimiento adquirido. Además, la colaboración y el aprendizaje se fomentan a través de proyectos virtuales. Estos desafíos se analizan mediante el apoyo de recolección de información de otras fuentes bibliográficas adquiridas en bases de datos como Google Académico (258,000 artículos encontrados, 7 utilizados) y Elsevier (1858 artículos encontrados, 13 utilizados), considerando la calidad de los mismos. Una de las fuentes principales de información ha sido la revista *Computers & Education: X Reality*, donde se habla a fondo acerca de las tecnologías que pueden ser implementadas y ayudar en la educación, utilizando las palabras clave *virtual reality, education* (también traducida respectivamente al español). Con base en el análisis hecho de las fuentes de información, la RV puede llegar a ser una gran herramienta en la educación, mas no puede reemplazar partes importantes del sistema educativo tradicional, ya que se puede llegar a adicciones o sobre estimulación donde la experiencia de aprendizaje puede llegar a ser deslindada.

PALABRAS CLAVE

Educacion;Nuevas tecnologías;Realidad Virtual

ABSTRACT

Virtual Reality (VR) is at a point where it could revolutionize the education, offering students an immersive learning experience that can transcend the conventional teaching. This article will explore profoundly how VR is transforming the classrooms and how it could change the future of education. While VR allows students to immerse in 3D spaces that simulate real-world situations or abstract concepts. This offers notable improvements for information retention and acquired knowledge comprehension; also, the collaboration and learning are fomented through virtual projects. These challenges are analyzed with the support of collected information from various sources, such as Google Scholar (258,000 articles found, 7 used) and Elsevier (1858 articles found, 13 used), considering their quality. One of the main sources of information was *Computers & Education: X Reality*, which talks profoundly about the technologies that could be implemented and help in the education sector. The keywords used were *virtual reality, education*. With the analysis of the information sources, VR could be a great tool in education, but it can't replace the important qualities of the traditional educational system, because these devices can lead to addictions, or over stimulation where the learning experience could flinch.

KEYWORDS

Education;New Technologies;Virtual Reality

1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se hablara de el uso de la realidad virtual, utilizado en el campo de la educación para mejorar esta, y salir de los esquemas del sistema tradicional.

A lo largo de las últimas décadas, el mundo ha sido testigo de una asombrosa evolución en el campo de las tecnologías, dando lugar a cambios revolucionarios en la forma en que vivimos, trabajamos y nos comunicamos. Desde los primeros días de la computación hasta la era actual de la inteligencia artificial y la conectividad global, las nuevas tecnologías han transformado radicalmente nuestra sociedad y han abierto las puertas a posibilidades inimaginables (Zheng et al., 1998), como la informática, las comunicaciones, la electrónica, la educación, entre muchas otras. Para esta investigación se tratara sobre la educación y el impacto que puede tener una tecnología como la Realidad Virtual (RV) en este campo (García et al., 2020), y la capacitación de educadores es esencial. El equilibrio entre la RV y la enseñanza tradicional también es crucial para un éxito sostenible.

Existen diversas herramientas que pueden ser utilizadas para mejorar la educación, y su implementación con la RV. Han habido diversas herramientas, e incluso empresas que han diseñado experiencias en RV con el propósito de determinar si son una opción sostenible y factible (Shim, 2023). Y esto no solo se limita a áreas específicas de la educación, también esto lo puede abarcar tanto la educación para infantes, medicina (Guerrero et al., 2022), e incluso el aprendizaje de lenguajes. (Yudintseva, 2023; Żammit, 2023)

En momentos como la pandemia, este tipo de recursos llegan a ser una de las formas mas viables para la educación remota y efectiva (Guerrero et al., 2022), y con ello, las oportunidades para un aprendizaje optimo llegan a ser incluso cada vez mas cercanas a un publico diverso. La RV puede tener tanto puntos buenos como malos, y viendolo desde una perspectiva objetiva, se especula ser

contraproducente para el aprendizaje (Oje et al., 2023)

En algunas partes del mundo, todavía se cree que los aparatos de realidad virtual y aumentada solo puede llegar al ámbito de los videojuegos, cuando todavía hay un enorme horizonte que se puede explorar en todos los ámbitos posibles, en esta ocasión, la educación desde todos los niveles, desde la básica hasta superior.

La investigación sobre este tema es debido a la tecnología que esta aumentando con creces, aparte que la realidad virtual es una idea que se materializo apenas y es muy joven, e incluso con esto, ya se han mostrado beneficios utilizando en el ámbito de la educación, saliendo de los sistemas tradicionales de este.

Utilizar la realidad virtual como una herramienta de educación puede llegar a ser muy beneficioso, debido a las posibilidades que se puede llegar con esta, desde modelados 3D que se pueden visualizar con las perspectiva de quien la vea, hasta simulaciones con variables realistas en las cuales se pueden simular casos que llegan a suceder en la vida real, sin tener los riesgos de estar en una (Chen et al., 2020).

Una de las vertientes de los motivos de investigación del tema ha sido la repetitiva estructura del sistema educativo, en la cual, se llega a caer en muchas estructuras que son repetitivas, y, que si se exploraran de distintas maneras, se podría llegar a mejores resultados En algunas partes del mundo, todavía se cree que los aparatos de realidad virtual y aumentada solo puede llegar al ámbito de los videojuegos, cuando todavía hay un enorme horizonte que se puede explorar en todos los ámbitos posibles, en esta ocasión, la educación desde todos los niveles, desde la básica hasta superior.

El acercamiento a la realidad virtual ha sido muy lento, debido a supuestas complicaciones de salud que puede generar, al igual que los tabús que se tienen de esta. Además, en distintas profesiones en las que gran parte del aprendizaje que es empírico, en ciertos casos se aprende en situaciones de riesgo, un acercamiento desde la realidad virtual podría mantener es mismo aprendizaje, sin que hubiera peligro alguno.

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Estudio

Para este método se utilizo la cartografía conceptual, método que “sirve para formar y evaluar conceptos esenciales de cada competencia en lo que respecta al saber conocer” (Tobón, 2012, p. 16). Además, se tomo como base la estructura de la metodolgia de Guzmán Rivera et al. (2020)

2.2. Técnica de análisis

Se utilizaron 8 ejes principales de analisis para clasificar los artículos, denotados anteriormente por Tobón (2012) .

- Noción
- Categorización
- Caracterización
- Diferenciación
- Clasificación

- Vinculación
- Metodología
- Ejemplificación

Tabla 1: Cartografía conceptual

Eje de análisis	Pregunta Central	Componentes
Noción	¿Cuál es la definición de realidad virtual en el ámbito de la educación, su popularización y en que se destaca?	Definición de términos. Historia. Importancia.
Categorización	¿A qué clase mayor pertenece el concepto de realidad virtual?	Clase inmediata. Clase que sigue.
Caracterización	¿Cuáles son las características centrales de la realidad virtual?	Características en base a la noción y la categorización. Explicación de características.
Diferenciación	¿Cómo se diferencia la realidad virtual de otros conceptos similares?	Definición de los conceptos. Diferencias entre conceptos.
Clasificación	En que rubros se puede clasificar las distintas aplicaciones de la RV	Aplicaciones de la RV en distintas áreas de estudio
Vinculación	Como podemos ligar los beneficios propuestos a dinámicas y cuantificaciones	Muestra de resultados. Resultados a diferencia de otros métodos
Metodología	Que métodos se pueden emplear para probar el funcionamiento de la RV?	Muestra de resultados. Emplearon de la RV a la educación.
Ejemplificación	Como se puede aplicar la RV en el ámbito de la educación?	Casos de aplicación de la RV en una muestra real

2.3. Criterios para la selección de los documentos

Para esta etapa, se seleccionaron las siguientes partes: palabras clave y bases de datos. Para este trabajo, se eligieron bases de datos que tengan un enfoque científico; en este caso se utilizó Google Académico, Elsevier y SciELO. Los términos de búsqueda implementados fueron “realidad virtual”, “educación en el aula” y “nuevas tecnologías”.

Cada documento fue seleccionado en base los siguientes criterios:

1. Incluir las palabras clave.
2. Enfocarse en el estudio o análisis del proceso de enseñanza/aprendizaje de la realidad virtual en las aulas.

3. Tener autor, año y responsable del artículo.
4. Ser artículos publicados en años recientes.

2.4. Fases de estudio

La investigación se realizó por medio de las siguientes fases:

- Fase 1. Se buscaron los artículos referentes al tema en bases de datos primarias para el tipo de conocimiento, entre ellas Google académico, Elsevier y Scielo.
- Fase 2. Descartar los artículos cuyos criterios no cumplieran con los esperados

Tabla 2: Tabla de artículos encontrados, revisados, y utilizados

	Google académico	Elsevier	SciELO
Artículos encontrados	258,000	1854	30
Artículos útiles	7	13	2

- Fase 3. Realizar la cartografía conceptual

2.5. Cartografía Conceptual

2.5.1. Noción

“Realidad virtual” proviene de “realidad” (lo real) y “virtual” (lo simulado). Sugiere una representación artificial con potencial realismo. El término se popularizó en la década de 1980, usado inicialmente en informática. La realidad virtual en educación crea entornos de aprendizaje inmersivos que imitan experiencias del mundo real. Destaca la inmersión, interactividad y adaptabilidad a las necesidades del estudiante (Zheng et al., 1998).

La realidad virtual se puede definir como una inmersión humana a un mundo sintético. Esta tecnología permite a cada usuario mantenerse en un mundo nuevo, en el cual, hay oportunidades inmensas para tanto el aprendizaje, como el entretenimiento (Elmqaddem, 2019)

2.5.2. Categorización

La realidad virtual en la educación se encuentra dentro de la categoría de “tecnología educativa” o “aprendizaje digital”. Las categorías cercanas incluyen “aprendizaje inmersivo” y “simulación educativa”. Sus categorías posibles podrían ser “entornos de laboratorio virtual” o “aulas virtuales”. (Barahona, 2019; Marín-Díaz et al., 2022)

2.5.3. Caracterización

La realidad virtual en educación se caracteriza por la inmersión total del estudiante en un entorno virtual interactivo. Esta inmersión implica que los usuarios se sienten completamente inmersos en el entorno virtual, lo que les permite interactuar y aprender de manera efectiva en un contexto simulado. (Zamudio et al., 2021)

Las ventajas de la realidad virtual para la comunicación en inglés como segundo lenguaje ha probado que su inmersión, interacción, retroalimentación y creación han sido percibidas positivamente

y son efectivas para lo que se afronta, la ansiedad, la motivación, confianza en si mismo, la conciencia cultural, la creatividad, y la voluntad de comunicarse. Aunque, los resultados en lo efectivo que puede ser el aprendizaje son aun inconclusos, aunque esto es probablemente causado por la gran carga cognitiva, problemas de equidad, experiencias no gratas, retos tecnológicos, y falta de actividades instrucciones en el ambiente de realidad virtual. (Yudintseva, 2023)

2.5.4. Diferenciación

Conceptos similares a la realidad virtual en la educación incluyen la “realidad aumentada” y el “aprendizaje en línea”. La “realidad aumentada” superpone elementos virtuales en el mundo real, mientras que el “aprendizaje en línea” implica la enseñanza y el aprendizaje a través de Internet. La realidad virtual sumerge a los usuarios en entornos virtuales completamente simulados, mientras que la realidad aumentada añade elementos virtuales al mundo real. El aprendizaje en línea se refiere a la educación basada en la web sin necesidad de inmersión en entornos virtuales (García et al., 2020; Lowell & Tagare, 2023)

Los resultados entre una educación hecha por un sistema tradicional a comparación de uno utilizando la realidad virtual llegan a mostrar distintos resultados, los cuales arrojan resultados completamente distintos, en unos, se denota una mejor experiencia de aprendizaje, mientras que en otras, la mejora no es significativa. (Guerrero et al., 2022; Palma et al., 2020; Shim, 2023)

2.5.5. Clasificación

La RV ha sido un medio en el cual múltiples áreas del estudio han sido adaptadas por esta, como lo puede ser en la medicina, donde ha habido casos de entrenamiento para enfermeros/as para determinar pacientes en potencia de tener COVID-19 (Guerrero et al., 2022). A esto, no solo se excluye a este tipo de temas, sino que se puede aplicar también a la educación básica (Marín-Díaz et al., 2022).

2.5.6. Vinculación

Se notaron en los resultados de Shim (2023) que la RV si puede crear una diferencia a la hora del aprendizaje, mas no es abismal, y no trata todos los aspectos de la educación moral. Al igual, en estudios hacia enfermeras se notaron mucho mas competentes aquellas con simulaciones, que, al ser evaluadas antes y después de tomar una simulación de alta fidelidad, hubo un gran incremento en los promedios de al menos 20.67 puntos sobre 100. (Guerrero et al., 2022)

Tabla 3: Comparison of the Pre- and Post-OSCE results of Group A with HFS and Group B with VS (Comparación de los resultados pre y post al OSCE del grupo A con Simulación de Alta Fidelidad y el grupo B con Simulación Virtual)

Grupo	Prueba	Promedio	Desviación Estándar	Diferencia Promedio	Valor-p	Diferencia
Grupo A con Simulación de Alta Fidelidad	<i>Pre</i>	73.08	5.26	-23.00	0.00	Significativa
	<i>Post</i>	96.08	4.15			
Grupo B con Simulación Virtual	<i>Pre</i>	72.50	5.21	-20.67	0.00	Significativa
	<i>Post</i>	93.17	4.01			

Nota. Tabla adaptada y traducida de Tabla 2 de Guerrero et al. (2022)

Tabla 4: Estadísticas descriptivas de los cuatro componentes de realidad virtual (n = 162)

Variable	Promedio	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
IA	4.605	0.517	3	5
IG	4.282	0.654	2	5
IM	4.304	0.546	2.2	5
CL	4.280	0.414	1.8	5

Nota. IA: interacción; IG: imaginación; IM: inmersión; CL: Aprendizaje Colaborativo. Tabla adaptada y traducida de Shim, 2023

2.5.7. Metodología

Utilizando métodos introductorios a la realidad virtual, como lo puede ser la realidad aumentada, se pueden tomar pruebas que incluyan rubros como la física, y hacer sesiones de tutoría remotas. Con ello, se pueden visualizar conceptos digitales a nuestra realidad con los que la experiencia de aprendizaje es mas agradable, y múltiples conceptos se pueden materializar en imágenes a tiempo real (Radu et al., 2023)

2.5.8. Ejemplificación

Un ejemplo aplicado de la RV en la educación son los estudios y experimentos hechos por Shim (2023), donde se aplica hacia un grupo de niños donde el rumbo de la investigación es hacia la educación moral, componente importante para el desarrollo del ser humano, y que, se demostró que la sensibilidad moral mostró un incremento significativo, mas no el juicio moral. Y en otros estudios, Oje et al. (2023) muestra la educación asistida con RV, y con ello, que en un futuro se puedan desarrollar más contenidos hacia la educación en ingeniería en realidad virtual.

En tiempos actuales, se ha notado como la realidad virtual ha empezado a formar parte de muchas áreas del trabajo y de la vida, como lo pueden ser la medicina, entretenimiento, educación, etc. Numerosos estudios han utilizado la realidad virtual en la educación, y han desarrollado aplicacio-

nes, por ejemplo, donde se apoya a los estudiantes a entender conceptos de la computación como lo puede ser un *bubble sort*. (Oyelere et al., 2023)

3. RESULTADOS

Después del análisis de las fuentes de información, la RV es una tecnología que podría ayudar a mejorar el sistema de educación actual, ya que en este hay numerosas ventajas y desventajas al implementarlo en un modelo educativo. En base a los resultados, es clara la visión en que la RV podría llegar a mejorar la educación, sin embargo, esta no es viable reemplazarla totalmente, ya que puede haber casos donde la sobre estimulación puede llegar a deslindar desde la ruta hecha para el aprendizaje. Para esta hay que mantener una moderación, ya que puede llegar a ser perjudicial el solo trabajar con RV en distintas áreas. Así como es beneficioso, tiene desventajas que pueden llegar a ser decisivas.

Un ejemplo de la gran mejora es la tabla 3, donde se denotan grandes diferencias después de las pruebas, e incluso con Shim (2023), donde se denota el gran avance en la sensibilidad moral, mas no en el juicio moral, y muchos otros componentes medidos en la tabla 4.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se denotan grandes avances hacia la educación con la implementación de estas herramientas, y se notan esos avances y diferencias hacia la educación tradicional. Sin embargo, mantener una gran estimulación podría no permitirnos a diseccionar conceptos abstractos, e incluso, ver el aburrimiento como una sensación que se debería de evitar a toda costa (Han, 2010). Con estas tecnologías llegan a estar presentes detalles que llegan a inhibir el aprendizaje, por la carga cognitiva que estos detalles comprenden. (Oje et al., 2023)

REFERENCIAS

- Barahona, C. (2019). Realidad virtual en el aula. *CoSpaces*, (2). https://doi.org/104438/2695-4176_OTE_2019_847-19-121-5
- Chen, F.-Q., Leng, Y.-F., Ge, J.-F., Wang, D.-W., Li, C., Chen, B., & Sun, Z.-L. (2020). Effectiveness of virtual reality in nursing education: Meta-analysis. *Journal of medical Internet research*, 22(9), e18290.
- Elmqaddem, N. (2019). Augmented reality and virtual reality in education. Myth or reality? *International journal of emerging technologies in learning*, 14(3).
- García, G. G., Jiménez, C. R., & Marín, J. A. M. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- Guerrero, J. G., Tungpalan-Castro, G. M., Al Fergani, B., Gomma, N. H., Hafiz, A. H., & Pingue-Raguini, M. (2022). Impact of high-fidelity and virtual simulation experiences on nurses' acquired knowledge and skills for triaging suspected COVID-19 patients. *Computers & Education: X Reality*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2022.100002>
- Guzmán Rivera, M. Á., Escudero-Nahón, A., & Canchola-Magdaleno, S. L. (2020). "Gamificación" de la enseñanza para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. *Sinéctica*, 1(54), e1009. [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2020\)0054-002](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2020)0054-002)

- Han, B.-C. (2010). *Müdigkeitsgesellschaft*. Matthes & Seitz. <https://books.google.com.mx/books?id=pqrobwAACAAJ>
- Lowell, V. L., & Tagare, D. (2023). Authentic learning and fidelity in virtual reality learning experiences for self-efficacy and transfer. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100017. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100017>
- Marín-Díaz, V., Requena, B. E. S., & Gea, E. V. (2022). La realidad virtual y aumentada en el aula de secundaria. *Campus Virtuales*, 11(1), 225-236.
- Oje, A. V., Hunsu, N. J., & May, D. (2023). Virtual reality assisted engineering education: A multimedia learning perspective. *Computers & Education: X Reality*, 3, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100033>
- Oyelere, A. S., Agbo, F. J., & Oyelere, S. S. (2023). Formative evaluation of immersive virtual reality expedition mini-games to facilitate computational thinking. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100016. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100016>
- Palma, J. K. T., Mera, J. L. A., Loor, J. M. Q., & Vergara, M. I. S. (2020). La Realidad Virtual como herramienta de innovación educativa. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(5), 270-286.
- Radu, I., Huang, X., Kestin, G., & Schneider, B. (2023). How augmented reality influences student learning and inquiry styles: A study of 1-1 physics remote AR tutoring. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100011>
- Shim, J. (2023). Investigating the effectiveness of introducing virtual reality to elementary school students' moral education. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100010. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100010>
- Tobón, S. (2012). Cartografía conceptual: estrategia para la formación y evaluación de conceptos y teorías.
- Yudintseva, A. (2023). Virtual reality affordances for oral communication in English as a second language classroom: A literature review. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100018. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100018>
- Żammit, J. (2023). Exploring the effectiveness of Virtual Reality in teaching Maltese. *Computers & Education: X Reality*, 3, 100035. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100035>
- Zamudio, M. T., Duran, O. M., & Castro, Y. G. (2021). Realidad virtual, e-learning y estrategias de enseñanza aprendizaje. Evaluación de la actividad científica. *Revista Boletín Redipe*, 10(3), 232-248.
- Zheng, J., Chan, K., & Gibson, I. (1998). Virtual reality. *Ieee Potentials*, 17(2), 20-23.